

CAD Criativo - Uma Experiência Didática

ELISABETTA ROMANO¹

HENRIQUE SCARABOTTO²

PALAVRAS-CHAVE

Computação Gráfica, Ensino a distância, Metodologia didática.

RESUMO

Este artigo apresenta uma metodologia didática para o ensino de Computação Gráfica à distância, desenvolvida para alunos de escolas de Arquitetura, com a finalidade de suprir os conhecimentos básicos do desenho informatizado, proporcionando ao aluno desenvolver sua criatividade por intermédio desta nova ferramenta, para, futuramente aplicá-la nas disciplinas de atelier, fazendo uso do computador já a partir da fase de concepção, e não apenas para a elaboração dos desenhos de representação dos projetos. O curso, denominado *CAD Criativo*, é composto por grupos de exercícios de dificuldade crescente, que conferem ao aluno a capacidade de se apropriar das ferramentas do desenho no computador, além de treiná-lo na percepção espacial, possibilitando a ele descobrir soluções individuais e explorar a sua criatividade. O conjunto das práticas propostas ressalta a importância do desenho na formação do aluno, como meio fundamental para a expressão do indivíduo.

1. PREMISSAS

O ensino do desenho nas escolas de arquitetura vem sofrendo uma grande transformação nos últimos tempos pois, se de um lado foram excluídas do currículo as antigas disciplinas de desenho técnico e geométrico, a utilização do computador como ferramenta de expressão (computação gráfica) ainda não está suficientemente difundida e incorporada ao aprendizado do aluno.

As dificuldades práticas encontradas para atender esta demanda decorrem principalmente da limitada quantidade de computadores instalados nas escolas e do restrito número de professores, pois o sistema de ensino atual, com base em aulas presenciais ministradas em laboratórios de informática, possibilita atingir apenas um número limitado de alunos, muito aquém do ideal desejado.

Outra questão que dificulta a incorporação, no processo de aprendizagem, dos múltiplos meios que a tecnologia da informação tornou hoje amplamente acessíveis, é a resistência oferecida por alguns professores, que ainda atrelam o processo criativo dos projetos exclusivamente a ferramentas analógicas e manuais.

Dessa forma, mesmo tendo o MEC recomendado que a computação gráfica integrasse o currículo mínimo das escolas de Arquitetura, a maioria dessas disciplinas ainda se limitam a ensinar o aluno a utilizar o computador como uma prancheta eletrônica, visando à mera

¹ E-mail: betta@jpa.neoline.com.br

² E-mail: hfscarabotto@uol.com.br

transposição das rotinas tradicionais para o novo ambiente gráfico, objetivando exclusivamente o aprendizado de comandos específicos do programa gráfico utilizado.

Esse enfoque, embora já traga por si só muitas vantagens em relação aos procedimentos anteriormente vigentes, absolutamente não esgota as possibilidades que o computador oferece, principalmente no que se refere à exploração do potencial criativo que sua adequada utilização pode despertar nos alunos.

A metodologia didática da disciplina *CAD Criativo*, ministrada inicialmente de forma presencial para estudantes de arquitetura, foi registrada, num primeiro momento, na apostila “Esquadro ou Teclado”³ e, em seguida, transposta para uma plataforma de ensino à distancia, incorporando as melhorias decorrentes de sua aplicação ao longo dos anos em que foi ministrada. A seguir, serão expostos os passos desta transposição mostrando como, a partir dos exercícios inicialmente propostos, foram sendo gradualmente incorporados os recursos oferecidos por diferentes formas de transmissão das informações e por plataformas de ensino a distância. Será também relatado como a metodologia foi adaptada, ao longo dos últimos oito anos, às diferentes situações encontradas nos grupos de alunos em que foi aplicada sem, contudo, perder sua eficiência.

2. Transposição da Metodologia

2.1. TRANSPOSIÇÃO PARA A PLATAFORMA COL

A primeira transposição do *CAD Criativo* para uma plataforma de ensino a distancia ocorreu em 2001, integrando as atividades de pesquisa realizadas, sob minha orientação, pelo mestrando Henrique Scarabotto, no âmbito do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP. A plataforma de ensino a distancia utilizada foi a COL (Cursos *On Line*) que era na época o *software* padrão adotado pela USP. A linguagem utilizada foi HTML. Nessa fase inicial, a disciplina era ministrada de forma semipresencial, sendo desenvolvido um sistema misto de aulas presenciais e a distancia, em que o aluno cumpria as fases iniciais do treinamento de forma individual para, em seguida, interagir com os demais alunos e com o professor, nas aulas em grupo.

Do ponto de vista dos recursos interativos oferecidos pela plataforma COL, devido aos encontros semanais realizados com os alunos, foram apenas utilizadas as facilidades para a atribuição de notas, controle de listas de alunos e troca de informações *on line*.

Ao longo dos anos letivos de 2001 a 2003, a disciplina “Computação Gráfica para Arquitetos” foi ministrada no curso de graduação da FAUUSP (duas turmas de 20 alunos por período, por professor) possibilitando que fosse suprida a demanda gerada pela passagem da referida disciplina de optativa para obrigatória. Colaborou nesta fase também o Prof. Dr. Marcelo Giacaglia, responsável por uma das duas turmas do curso de graduação e ainda hoje professor da referida disciplina.

A metodologia foi também utilizada, no mesmo período de 2001 a 2003, no curso de Pós-Graduação da FAUUSP, na disciplina “CAD Criativo” por mim ministrada, para turmas de 20 alunos por período, possibilitando testar seu impacto também com um público mais maduro. Para esses mestrandos e doutorandos, entre os quais também se encontravam professores de Arquitetura de faculdades públicas e privadas, a experiência resultou na desmistificação do uso

³ Apostila de autoria de Elisabetta Romano, que serviu de base para a metodologia didática a distancia, editada pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP em 1993 (1ª impressão) e 1995 (2ª impressão).

das ferramentas informatizadas no processo criativo e projetual, além de propiciar, por parte daqueles que já atuavam na área de Computação Gráfica, o uso da referida metodologia em outros cursos de Arquitetura.

2.2. TRANSPOSIÇÃO PARA A LINGUAGEM FLASH

Em 2003, tendo sido a disciplina contemplada com recursos do programa PRO-MAT, da Reitoria da USP, especificamente voltados para a elaboração de material didático, foi possível contratar quatro estagiários – Cezar Augusto Machado, Danilo Barbieri, Pedro Murilo Gonçalves e Pedro Piccino Alasmar, e, contando sempre com a colaboração do mestrando Henrique Scarabotto, foi realizada a transposição do *CAD Criativo* para a linguagem Flash, melhorando a dinâmica de acesso ao tutorial e introduzindo outros recursos disponibilizados pela plataforma COL, como a galeria de imagens e respostas às dúvidas mais frequentes.

Foi nesta época que o curso *CAD Criativo* também foi ministrado, em cursos de aperfeiçoamento disponibilizados pela FUPAM, para alunos residentes em outros estados. Foram ao todo três turmas, de aproximadamente 12 alunos cada, espalhados por todo o território nacional, de Tocantins a Santa Catarina, de Pernambuco a Minas Gerais. Essa experiência possibilitou usufruir do recurso *chat* em que, em hora marcada, era realizada uma conversação entre a professora e os alunos, para troca de experiências e monitoramento dos resultados.

2.3. A UTILIZAÇÃO DO TUTORIAL DO CAD CRIATIVO “OFF LINE”

A partir de 2004, com a minha transferência para a Universidade Federal da Paraíba, a disciplina teve que ser adaptada à realidade encontrada nessa instituição, que não dispunha, na ocasião, de uma plataforma de ensino a distância. Outra dificuldade foi a falta de acesso, por parte da maioria dos alunos, ao sinal de Internet Banda Larga, o que impossibilitava, mesmo provisoriamente, a utilização do sistema implantado na USP. A solução encontrada foi distribuir um CD entre os alunos, com a gravação do tutorial, permitindo que eles pudessem executar os exercícios *off line*, sem depender de uma conexão à Internet.

Devido à demanda reprimida, que resultou, principalmente nos primeiros períodos, num grande número de inscritos, foi necessário utilizar um sistema de monitoria, para responder às dúvidas formuladas pelos alunos, ao longo do desenvolvimento dos exercícios. Esses monitores, escolhidos entre os alunos de maior rendimento na disciplina, remunerados com bolsas concedidas pela Reitoria da UFPB, tem a atribuição de responder, via Internet, às questões colocadas pelos alunos, além de auxiliar o professor no processo de avaliação dos exercícios. Em grande parte devido à sua imprescindível colaboração, foi possível ministrar a disciplina *CAD Criativo* ao longo destes últimos cinco anos, tendo passado por ela mais de 300 alunos e cerca de 30 monitores.

2.4. O CAD CRIATIVO NO ENSINO MÉDIO

Em 2005, graças a uma bolsa concedida pelo PROBEX, Programa de Extensão da UFPB, foi realizada a experiência de levar o *CAD Criativo* para o ensino médio. A instituição escolhida foi a Escola Sesquicentenário, dirigida na ocasião pela Prof.a Lucia Giovanna Duarte de Melo, sendo o bolsista selecionado, o aluno Pedro Rossi.

Também neste caso, devido à falta de uma plataforma de ensino à distancia, optou-se pela instalação do tutorial *Cad Criativo* nos computadores do Laboratório de Informática.

Procedeu-se em seguida à formação de agentes multiplicadores, escolhidos entre os alunos de melhor desempenho na escola, e que também exerciam o papel de supervisores do laboratório de informática. Esta experiência, apesar de promissora, acabou não tendo a desejada continuidade, pois em 2006, tendo a Prof.^a Lúcia Giovanna assumido um cargo na Secretaria da Educação do Município de João Pessoa, o projeto acabou não sendo renovado.

Desta experiência resultaram, contudo, algumas indicações interessantes, principalmente no que concerne à dificuldade encontrada, pelos alunos do ensino médio, de acompanhar alguns exercícios, especificamente aqueles cujo conteúdo é expressamente voltado para alunos dos cursos de Arquitetura. A utilização do *CAD Criativo* no contexto do ensino médio deve necessariamente limitar-se aos exercícios integrantes o primeiro módulo (A), e alguns outros a ser escolhidos entre os módulos subsequentes (C e D), excluindo-se totalmente o módulo B, por ter seu enfoque exclusivamente voltado para o desenho técnico.

2.4. O CAD CRIATIVO NO CEFET

Outro desdobramento interessante foi a utilização do *CAD Criativo* em alguns Centros Federais de Ensino Técnico Superior (CEFET). Isso ocorreu em 2006, e partiu da iniciativa da Prof.^a Raphaela Crithina Claudino Moreira que, como professora substituta do curso de Arquitetura da UFPB, entrou em contato com a referida metodologia quando de seu ingresso como docente no CEFET de Alagoas, levou a metodologia para aquela instituição de ensino. Hoje em dia, tendo sido a Prof.^a Rafaela transferida para o CEFET de João Pessoa, informou estar dando continuidade à experiência, utilizando em algumas aulas integrantes a metodologia de *CAD Criativo* nos cursos de Desenho Técnico que ministra.

2.5. O CAD CRIATIVO NA FACULDADE DE ARQUITETURA DO POLITÉCNICO DE TORINO

Outra aplicação da metodologia *CAD Criativo* num curso de graduação em Arquitetura foi realizada pelo Professor Paolo Bertalotti, docente da Faculdade de Arquitetura do Politécnico de Torino, na Itália. Tirando proveito da forma “amigável” com que o *Cad Criativo* introduz os conceitos básicos do desenho no computador, ele traduziu para o italiano algumas aulas, utilizando-as como introdução na disciplina de “Rappresentazione Gráfica Informatizzata”, especificamente na busca do “Código Geométrico” gerador da espacialidade de algumas obras arquitetônicas, em particular na reconstrução da solução de cobertura da Igreja de São Lorenzo, de Guarino Guarini (1624-1683) em Turim.⁴

2.6. O CAD CRIATIVO NA PLATAFORMA MOODLE

Hoje, transcorridos cinco anos da primeira utilização do CAD Criativo no curso de Graduação em Arquitetura da UFPB e, graças ao grande avanço ocorrido neste ínterim nas tecnologias de comunicação, principalmente após a difusão do padrão 3G, um sempre crescente número de alunos tem acesso ao sinal banda larga. Dessa forma, chegou finalmente o momento de transpor o curso para a plataforma de ensino a distancia MOODLE, recentemente adotada como padrão pela Universidade Federal da Paraíba, aproveitando também os incentivos concedidos para a implementação de cursos para integrar a Universidade Virtual.

Isso permitirá que o curso venha a ser novamente ministrado de forma integralmente não

⁴ Esta experiência foi registrada num artigo apresentado no ICGG 2006 (International Conference on Geometry and Graphics) que teve lugar em Salvador, de 6 a 10 de Agosto de 2006.

presencial, fazendo pleno uso dos recursos de interatividade, monitoramento e de avaliação dos resultados que o MOODLE oferece. Uma feliz coincidência é ser hoje a Prof.^a Lúcia Giovanna Duarte de Melo, uma das responsáveis pela implementação do Ensino a Distância na UFPB, a mesma que dirigia a Escola Sesquicentenário por ocasião da experiência de aplicação do *Cad Criativo* no ensino médio.

As principais características da plataforma de ensino a distância para abrigar o curso *Cad Criativo*, são as seguintes:

- Interface *on line* para formulação de perguntas e para a solução de dúvidas;
- Acesso aos resultados parciais e finais dos integrantes do grupo;
- Fórum de debates entre os alunos e o professor e entre eles mesmos;
- Processo de avaliação parcial e final por parte dos monitores, com a mediação do professor.

3. METODOLOGIA DIDÁTICA

A seguir, são expostos os exercícios que constituem o curso, apresentando as regras compositivas que o aluno deve seguir, assim como a indicação dos caminhos que pode percorrer para alcançar a solução. O desafio foi prever, com antecedência, as dúvidas, questionamentos e erros que o aluno possa vir a cometer ao longo do processo, com a finalidade de disponibilizar menus auxiliares, para que ele encontre as respostas de que precisa, a fim de dar continuidade a seu trabalho. Independentemente da dificuldade do exercício proposto, sequência dos passos é sempre a mesma:

- Apresentação do problema;
- Definição das regras compositivas a ser utilizadas;
- Indicação das possíveis soluções;
- Identificação dos comandos mais adequados para a solução da questão.

A metodologia didática do curso de *CAD Criativo* é constituída por quatro módulos distintos, cada um deles formado por cinco exercícios sequenciais, de dificuldade crescente, que abordam questões inerentes à prática do desenho, explorando as potencialidades que o computador oferece durante o processo de criação e de representação dos objetos. Foi desenvolvida utilizando, como base, o programa Autocad, em sua versão educacional. Pode também ser facilmente transposta para qualquer outro programa gráfico.

3.1 MÓDULO A

Explora as transformações geométricas e as variações cromáticas a partir de componentes bidimensionais, introduzindo os comandos de cópia, rebatimento, rotação, escala, entre outros. O conceito base desta série de exercícios é criar um módulo inicial e, em função de regras compositivas a serem estabelecidas caso a caso, gerar séries de variantes, identificando quais os comandos apropriados para realizar cada operação desejada. Integram este módulo os seguintes exercícios:

Exercício 1: Criação de uma fonte de letras e de uma poesia concreta.

Este exercício introduz o aluno às principais vantagens do desenho no computador, pois mostra quanto ele pode aproveitar um elemento existente, para construir um novo. O exemplo

são as letras **b** e **d**, que são uma o espelho da outra segundo um eixo vertical, ou das letras **p** e **q**, que são o rebatimento das anteriores, segundo um eixo horizontal.



Figura 1 - Fonte de letras

Após terminar a elaboração do alfabeto, pede-se ao aluno que pesquise sobre “concretismo” e, inspirado em poetas como Haroldo de Campos ou Décio Pignatari, elabore sua própria poesia. Alguns dos resultados são mostrados a seguir:



Figura 2 - Exemplo de poesias elaboradas pelos alunos

Ao terminar este primeiro exercício, o aluno, além de ter apreendido os primeiros comandos do programa gráfico, tais como copiar, apagar, mover e escalar, também teve a possibilidade de exercer a sua criatividade, demonstrando que mesmo um programa nascido para desenhar componentes mecânicos pode ser utilizado para expressar emoção e sensibilidade.

Exercício 2: Elaboração de um caleidoscópio.

Este exercício é capaz de suscitar no próprio aluno uma certa magia. Inicialmente é pedido que ele preencha, com linhas e arcos, um setor de circunferência de 15 graus, e em

seguida que aplique cor. Para finalizar, é solicitado que ele faça o rebatimento e a cópia circular do elemento criado. É quando ele mesmo se surpreende frente a suas capacidades criativas.

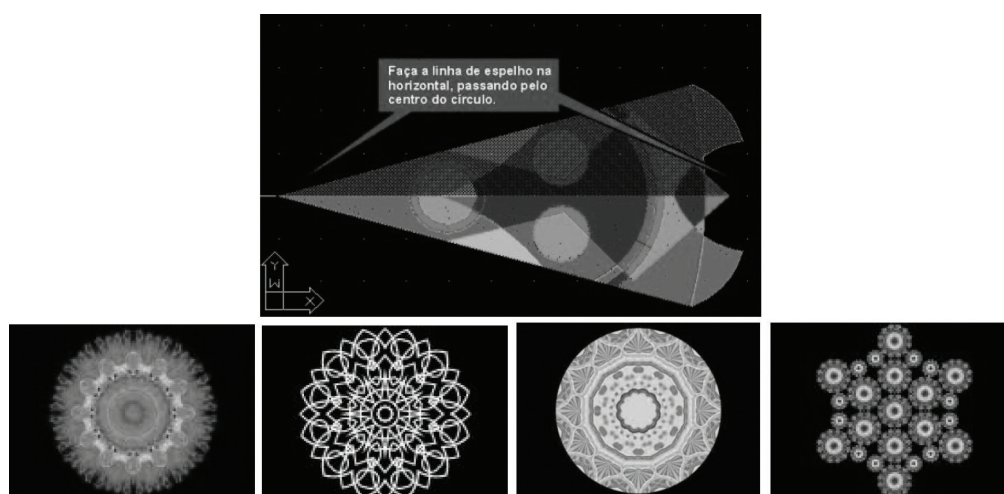


Figura 3 - Exemplo de caleidoscópios elaborados pelos alunos

Exercício 3: Arranjos geométricos de módulos triangulares
(inspirado nas bandeiras do artista plástico Volpi).

Este exercício é de uma simplicidade exemplar. Parte de um módulo quadrado, subdividido em três triângulos, nos quais são aplicadas três cores diferentes. Em seguida o aluno é chamado a realizar, a partir do elemento inicial, operações de rotação e de espelhamento e, para finalizar, a explorar várias possibilidades compositivas, até obter alternativas que lhe agradem visualmente.

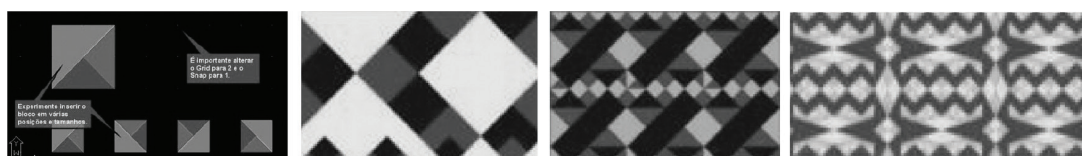


Figura 4 - Exemplo de padrões geométricos elaborados pelos alunos

O resultado é que muitos alunos se deixam levar pelo entusiasmo, chegando a apresentar dezenas de variantes para este exercício. A partir deste momento, o aluno fica conquistado pela metodologia didática do CAD Criativo, passando a acreditar no resultado de seu trabalho.

Exercício 4: Composições geradas a partir de um elemento criado pelo aluno.

Este exercício é a continuação do anterior, com a diferença de que, desta vez, ele vai trabalhar com um módulo livremente criado por si mesmo. Apesar de os procedimentos serem os mesmos, o resultado nunca se repete. Os resultados obtidos remetem à criação de pisos cerâmicos, à padronagem de tecidos, papéis de parede, mostrando como o aprendizado do desenho em computador pode ser aplicado em muitos campos profissionais, abrindo grandes possibilidades para o aluno.



Figura 5 - Exemplo de padronagens elaboradas pelos alunos

Exercício 5: Painel decorativo explorando o conceito de séries cromáticas

Neste exercício, o aluno vai apreender a explorar a cor de uma forma mais controlada, aplicando o conceito de séries cromáticas, trabalhando em seguida a composição dos elementos assim criados, na elaboração de um painel decorativo. O resultado remete a artistas plásticos famosos, como Athos Bulcão, Portinari e Burle Marx, entre outros.



Figura 6 - Exemplo de painéis decorativos elaborados pelos alunos

3.2 MÓDULO B

O objetivo deste módulo é ensinar o aluno a elaborar desenhos técnicos, principalmente na área de edificações, adotando nomenclaturas e configurações padronizadas. Incentiva a atuação em equipe, introduzindo conceitos de customização, padronização e organização do trabalho. Para alcançar esse resultado, cada aluno é chamado a desenhar um cômodo de um apartamento. Ao término do trabalho, ele importará os desenhos elaborados pelos colegas que integram seu grupo e os organizará para formar um apartamento. Fazem parte deste módulo os projetos do banheiro, do quarto, da sala, da cozinha e da área de serviço (Exercícios de 6 a 10 do curso de CAD Criativo).

Apesar de sua importância do ponto de vista prático, por abrir para o aluno um extenso leque de aplicações profissionais, este módulo não será apresentado em detalhe nesta sede, por não ser significativo no que tange à exploração do potencial criativo do aluno.

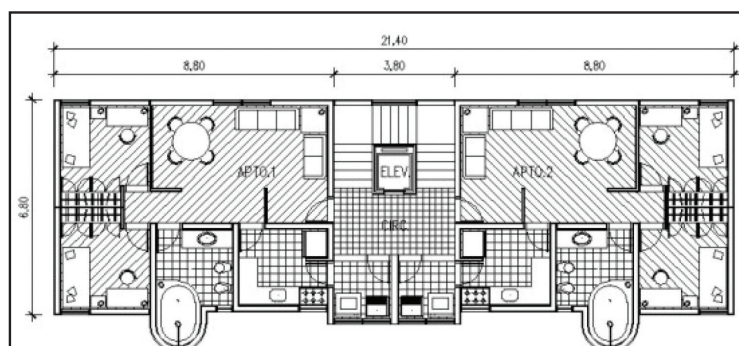


Figura 7 - Apartamento montado a partir da junção de seus cômodos

3.3 MÓDULO C

Com este módulo, o curso volta a explorar a criatividade do aluno, utilizando, no lugar dos módulos bidimensionais propostos nos primeiros exercícios, objetos tridimensionais. Tudo o que ele apreendeu até o momento, como conceitos de simetria e de composição geométrica de elementos previamente elaborados, será novamente utilizado, com a diferença de que o espaço de trabalho, agora, não terá apenas os eixos XY, mas a eles será acrescentado o eixo Z, que determina a altura dos objetos.

O aluno, apesar de ser ainda um iniciante em desenho no computador, estará elaborando verdadeiras maquetes eletrônicas, estudando as relações volumétricas entre os elementos compositivos por ele criados e navegando no espaço tridimensional, para melhor visualizar os objetos. Da mesma forma que nos módulos anteriores, a dificuldade dos exercícios é sempre crescente, chegando, no final, a introduzir conceitos sofisticados de aplicação de materiais e de luzes nos modelos, possibilitando a obtenção de imagens foto realísticas de grande beleza.

Exercício 11: Criação de blocos coloridos

Tomando como ponto de partida um brinquedo muito comum entre crianças de todas as faixas sociais, o exercício propõe a construção de blocos como os apresentados na FIG. 9, propondo que sejam acoplados entre si, para formar construções fantásticas, inspiradas em castelos, fortalezas, muralhas.

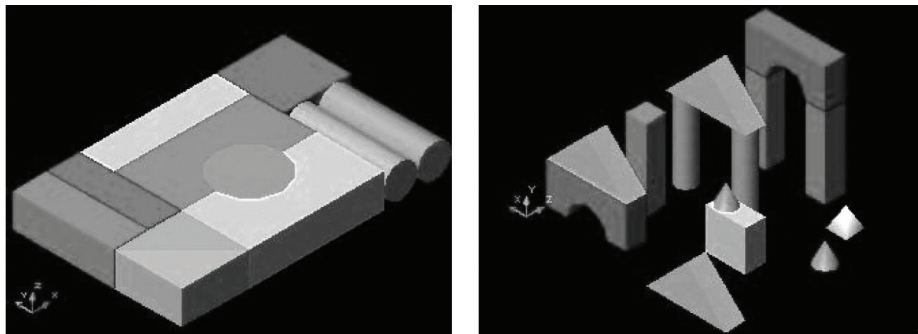


Figura 8 - Blocos para a iniciação do aluno na terceira dimensão

Com esses recursos simples, o aluno percebe o potencial da ferramenta que lhe está sendo apresentada, e fica estimulado a seguir adiante, para explorar sempre novas possibilidades. A grande vantagem é que os blocos virtuais nunca acabam e podem ser usados indefinidamente.

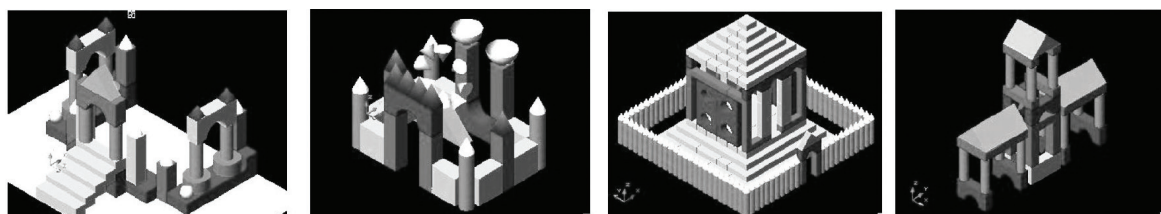


Figura 9 - Exemplos de construções fantásticas elaboradas com os blocos

Exercício 12: Maquete de uma casa sobre pilotis

O exercício inicia com a montagem de uma escada em caracol. O aluno é, em seguida, orientado a utilizar outros elementos construtivos, como lajes, pilares, vidros e cobertura, para completar o projeto.

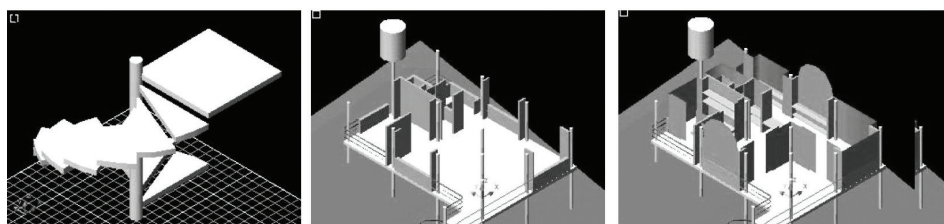


Figura 10 - Etapas da construção da casa

Em posse desse modelo, o aluno aprende a gerar perspectivas com pontos de fuga, tanto externas como internas, desmistificando a dificuldade implícita neste tipo de representação do espaço que, quando realizada manualmente, depende de um profundo conhecimento de geometria, além de uma grande quantidade de horas de trabalho.



Figura 11 - Exemplos de perspectivas com pontos de fuga

Exercício 13: Elaboração de superfícies de revolução

Estas superfícies, obtidas a partir da rotação de curvas ao redor de um eixo central, resultam em diversos formatos de garrafas, copos, pratos, tigelas e taças, que serão, em seguida, agrupados, formando uma natureza morta inspirada nos quadros do artista plástico Morandi. Neste exercício, são aplicados diferentes materiais a cada elemento, variando sua transparência, textura e cor. Os mesmos recursos são aplicados na maquete eletrônica da casa de veraneio e, para finalizar, o modelo é submetido a diversas modalidades de renderização.

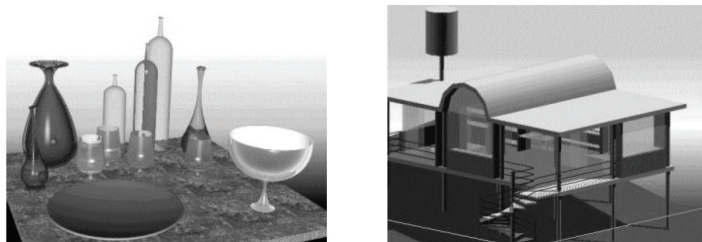


Figura 12 - Exemplos de aplicação de materiais e de texturas

Exercício 14: Representação tridimensional de um coreto

Este exercício explora o imaginário de cada aluno, dando-lhe plena liberdade para criar os elementos construtivos de um coreto: base, colunas, cinta de amarração, cobertura e gradil. Em posse da maquete eletrônica deste objeto, o aluno procederá à sua renderização, de acordo com o aprendizado adquirido no exercício anterior.

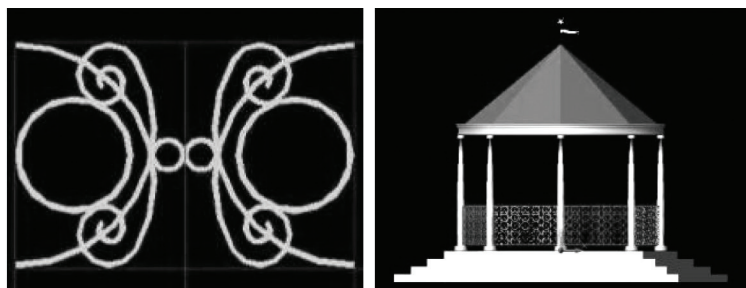


Figura 13 - Elementos construtivos de um coreto

Exercício 15: Projeto de uma praça cívica

Neste exercício, é solicitado ao aluno criar uma praça cívica, que servirá para instalar o coreto criado no exercício anterior. Para tanto, ele deverá construir os seguintes componentes: arquibancada semicircular, palmeiras e um cenário de fundo, formado por uma parede vazada. Para a elaboração destes elementos ele será orientado a utilizar operações booleanas de adição e de subtração de objetos.

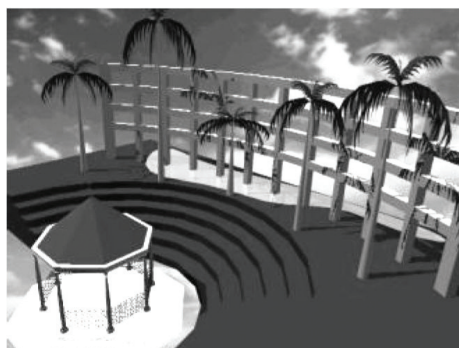


Figura 14 - Inserção do coreto na praça cívica

3.4 MÓDULO D

Este módulo propõe ao aluno explorar sua criatividade mesmo ao trabalhar com elementos pré-fabricados. Para tanto foi concebido um sistema construtivo modular constituído por pilares, vigas, lajes, portas, caixilhos e coberturas, com os quais é montada uma unidade habitacional, destinada à população de baixa renda.

Este exercício introduz o conceito de arquitetura sistêmica, inicialmente formulado por Romano [Roma94], estimulando o aluno a elaborar, a partir dos elementos do sistema, alternativas de casas populares, variando o programa e as configurações volumétricas. Essas

unidades são, em seguida, arranjadas em quadras e finalmente são dispostas segundo o arruamento escolhido, constituindo então o conjunto habitacional, objetivo final do exercício.

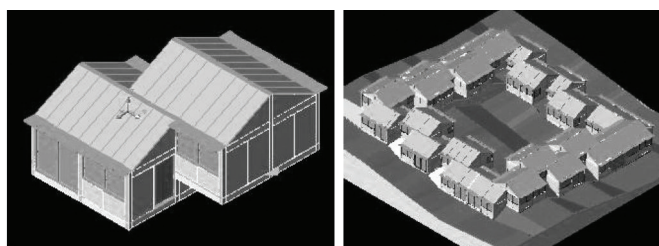


Figura 15 - Exemplo de unidade habitacional e de organização em quadra

Os mesmos elementos do sistema podem ser utilizados para projetar edifícios multifamiliares, como os apresentados a seguir, que demonstram a grande variedade de soluções que podem ser obtidas, apesar da padronização dos componentes construtivos. Tanto no caso de casas, como nos edifícios de apartamentos, a proposta é adotar quadras cujo miolo é formado por áreas de uso comum, separando assim a circulação de pedestres da de veículos.

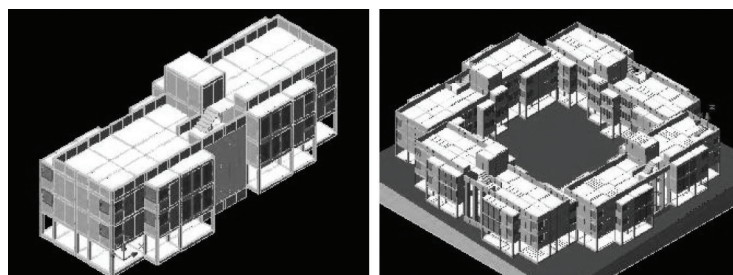


Figura 16 - Exemplo de edifícios multifamiliares e organização em quadra

Uma vez definidas as regras a serem respeitadas na elaboração dos conjuntos habitacionais, será possível implementar soluções para ser edificadas em diversas localidades, mantendo, contudo, inalteradas a qualidade e as características fundamentais do sistema construtivo modular, embora incorporando, caso a caso, as peculiaridades regionais próprias de cada projeto.

4. ANÁLISE E APLICAÇÃO DOS RESULTADOS

A inserção do ensino da Computação Gráfica no Currículo Mínimo das escolas de Arquitetura é uma recomendação do MEC, mas o seu atendimento sempre se deparou com a escassez de equipamentos e com a dificuldade de aumentar o quadro docente para fazer frente a mais essa necessidade específica.

A partir da implantação do CAD Criativo monitorado a distância, é possível ministrar a Disciplina de Computação Gráfica, já a partir dos primeiros semestres, para um número ilimitado de alunos, dependendo apenas da quantidade de monitores anteriormente treinados, respeitando a relação de, no máximo, 20 alunos por monitor.

Do ponto de vista didático, foi possível não apenas treinar os alunos no uso do computador como instrumento de representação gráfica dos projetos, mas também incentivá-los

a explorar sua utilização de forma criativa, em todos os trabalhos das disciplinas que integram o seu plano de estudos.

5. CONCLUSÃO

É fato conhecido que a evolução tecnológica implica necessariamente uma reavaliação das metodologias didáticas e a consequente reavaliação das relações entre professor/aluno, de forma a melhor explorar o potencial dessas novas formas de transmissão do conhecimento. Transpondo essas questões para o caso específico do ensino da Computação Gráfica a distância no âmbito dos cursos de Arquitetura, deparamo-nos com o ulterior desafio de estimular o aluno a utilizar essas ferramentas de forma criativa e inovadora.

Insera-se, neste contexto, o novo papel a ser desempenhado pelo professor no que diz respeito à análise crítica e à reflexão teórica sobre os resultados alcançados, para extrair dessas experiências orientações para a implementação de novos procedimentos metodológicos e exploração de inusitadas possibilidades projetuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Arin94] ARINE, Rui. Construção em terra crua. (Dissertação de Mestrado). 1994. Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [BeRS06] BERTALOTTI, Paolo; ROMANO, Elisabetta. – SCARABOTTO, Henrique. The discovery of Geometry logic in Architecture through a Computer Aided Design Didactics – ICGG 2006. International Conference on Geometry and Graphics, 6-10 agosto de 2006, Salvador, Bahia.
- [Batt86] BATTAGLIA, Antonio D. Projetos em argamassa armada (Dissertação de Mestrado). 1986. Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos.
- [Bere01] BERENSTEIN, Paola J. Estética da gíngua. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2001.
- [Cela01] CELANI, Gabriela. An educational experiment with shape grammars and computer applications. International Journal of design computing, MIT, v. 3, 2000-01.
- [Coel79] COELHO NETTO, J. Teixeira. A construção do sentido na arquitetura. São Paulo: Perspectiva, 1979.
- [Doat79] DOAT, Patrice. Construire en terre. Grenoble: Craterre; Paris: Editions Alternatives, 1979.
- [Knig00] KNIGHT, T. Shape Grammars in education and practice: history and prospects. 2000.
- [Mitc08] MITCHELL, William J. A lógica da arquitetura. Campinas: Editora Unicamp, 2008.
- [PaBa07] PANET, Amélia; BIOCA, J.; AZEVEDO, M.H.; FREIRE, S. A modulação de Frank Lloyd Wright. João Pessoa, UNIPÊ, Centro Universitário de João Pessoa, 2007.
- [Roma93] ROMANO, Elisabetta. Esquadro ou teclado. Curso auto didático sobre editor gráfico Autocad. 1993. Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [Roma80] ROMANO, Elisabetta. Arquitetura Sistêmica. (Tese de doutorado). 1994. Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [Ross80] ROSSO, Teodoro. Racionalização da construção. 1980. Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KEYWORDS

Computer Graphics, Distance learning, Shape Grammar, Didactic methodology.

ABSTRACT

This paper describes an at distance didactic method, elaborated to teach Computer Graphics to Architecture students, created not only to supply basic concepts of the Computer Aided Design, but also to enable them to develop their own creativity by the use of this new tool, in order to apply it in their atelier activities from the conception phase and not only for the projects' graphic representation. The course, denominated Creative CAD, is based on groups of exercises of increasing difficulty, which enable the student to become familiar to computer aided design tools, also improving his space perception, and inducing him to explore his own creativity. The proposed practice highlights the importance of drawing as an important activity in the student formation and expression.

SOBRE OS AUTORES

ELISABETTA ROMANO

Livre-Docente pela Universidade de São Paulo, onde lecionou de 1987 a 2003, é atualmente Professora Associada da Universidade Federal da Paraíba e coordenadora do Programa de Doutorado Interinstitucional em colaboração com a Universidade Federal da Bahia.

HENRIQUE SCARABOTTO

Mestrando em Arquitetura e Urbanismo na Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.